

# 320 排探测器自由呼吸冠状动脉 CT 血管造影在老年病人中应用的可行性和临床价值分析

施锦洋

金华职业技术学院附属医院 浙江 金华 321000

**【摘要】**：目的：回顾性分析自由呼吸状态下对老年病人使用 320 排探测器进行冠状动脉 CT 造影技术(Coronary computed tomography angiography, CCTA) 的 3 可行性，评估其临床推广应用价值。方法：收集本院 2025 年 1 月-2026 年 1 月期间接受冠状动脉 CT 血管造影检查的老年病人 60 例，根据检查记录中的呼吸状态，回顾性氛围自由呼吸组与屏息组，每组 30 例，比较两组患者图像质量客观指标、主观评分以及辐射剂量。结果：根据调查发现，自由呼吸组的主动脉根部图像的 SNR、CNR 评分均优于屏息组，自由呼吸组有效辐射剂量低于屏息组， $P < 0.05$ ，两组左冠状动脉主干和右冠状动脉近段的 CT 值、SNR、CNR 以及两组图像质量主观评分比较无明显差异， $P > 0.05$ 。结论：在自由呼吸状态下为老年病人实施 320 排探测器自由呼吸冠状动脉 CT 造影能很好地满足图像质量检查要求，为医护人员制定科学的治疗计划提供依据。屏气困难、呼吸不稳定的老年病人在冠状动脉检测 CT 血管造影检查时可选择自由呼吸状态进行，具备临床推广应用价值。

**【关键词】**：320 排探测器；自由呼吸；冠状动脉 CT 血管造影

DOI:10.12417/2705-098X.26.09.065

老年病人由于身体素质持续下降，身体免疫能力低下以及其他多项因素的影响，使得老年病人往往成为冠心病、高血压和相关心肌疾病的高发人群，这对老年人的身体健康与生命安全均带来了严重威胁。针对老年病人冠心病以及相关心肌病的防范需要引起重视，可通过冠状动脉 CT 血管造影实施检查工作，该技术由于具备非侵入性以及较低的价格，在冠心病疾病筛查方面被广泛应用于临床诊断和评估中，CCTA 具备安全性、可靠性、直观性、经济性等多重优势，不过在实际应用中通常需要对患者实施呼吸训练以及控制患者的心率，老年人由于身体机能逐渐退化，往往表现出协调与控制能力下降的情况，导致呼吸配合度不佳，影响图像质量，对医生制定科学的治疗方案产生了负面影响<sup>[1]</sup>。近年来，有临床研究表明，在自由呼吸状态下为老年患者实施冠状动脉 CT 血管造影可能是一种可行的代替方案，为此，本研究通过回顾性分析探讨该技术在老年患者中的应用效果，具体内容如下：

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

回顾性分析 2025 年 1 月-2026 年 1 月于本院行 CCTA 检查的老年病人 60 例，全体患者的基本资料完整无误，其中，男性 34 例，女性 26 例，均龄为  $(72.11 \pm 4.67)$  岁，两组患者的其他各项基本资料如身高、体重、身体营养状况、血糖、血压水平等无明显差异， $P > 0.05$ 。

纳入标准：①均为本院收治的老年病人，年龄均  $\geq 60$  岁。②全体老年病人的基本资料完整无误，现病史、个人史等资料清晰。③符合《冠状动脉微血管疾病诊断和治疗的专家共识》。④为患者简要说明本次研究的相关事项，全体患者均自愿签署知情同意书，积极配合研究工作。⑤本次研究经过医院

伦理委员会批准。

排除标准：①伴随严重心肾功能损害、症状未得到缓解的患者。②存在精神障碍、沟通障碍，难以配合研究的患者。③中途退出者。

在核对全体患者的基本资料确认无误后，依照呼吸状态的不同划分为自由呼吸组、屏息组各 30 例，记录两组患者的造影内容，为后续研究提供准确的数据支持。同时，再核对两组患者的基本资料，确保无明显差异， $P > 0.05$ ，具体数据如下表 1-1 所示：

表 1-1 两组老年病人基本资料对比

组别	屏息组(30例)	自由呼吸组(30例)	X <sup>2</sup> /t	P
年龄(岁)	71.24 ± 5.02	72.33 ± 4.05	1.255	>0.05
性别(n)	16:14	18:12	2.456	>0.05
体质指数(kg/m <sup>2</sup> )	24.55 ± 2.91	24.78 ± 2.82	0.446	>0.05
扫描时心率(次/min)	64.21 ± 7.52	60.24 ± 8.24	1.324	>0.05

### 1.2 方法

冠状动脉 CT 血管造影技术的应用采取 320 排 16cm 探测器 CT 扫描仪 (uCT 960+, United Image, 上海) 扫描，采取对比剂追踪技术，选择将气管分叉下 1cm 处水平作为触发层，将感兴趣区 (ROI) 设于胸主动脉触发阈值设置为 150HU<sup>[2]</sup>。需要采用双筒高压注射器从右肘静脉注入非离子型碘对比剂 60ml，将注射速度控制在 5ml/s，之后需要以同样的速度追加注射生理盐水 30ml，同时，要确保在注射后患者生命体征的稳定。

定,避免因注射速度而对患者的生命体征带来负面影响。在注射的造影剂达到阈值后,6s内开始实施CT扫描工作。此时,医护人员要指导屏息组患者屏住呼吸,通过播放语音指令指导其屏住呼吸,跟随语音指令,在检查过程中需要至少屏住呼吸5次,在扫描结束后则及时指导患者放松身心,在休息室内休息。

针对自由呼吸组患者,在检查过程中不需要听从指令屏住呼吸,医护人员指导患者放松身心即可,全程平静呼吸,扫描范围则需要气管分叉下1-2cm至心脏隔面,根据患者的心脏大小选择14cm或者16cm的探测器Z轴宽度,将扫描参数管电压设定为100kV,机架转速设置为0.25s/周,之后则需采用KARL3D level 7迭代算法重建,卷积核为C\_SOFT\_AA,层厚间距设置为0.5mm,窗宽需要设置为700HU,窗位则设置为100HU,矩阵为512×512,按照冠状动脉CT血管造影技术要求合理设置相关参数,确保320排探测器发挥其功能,确保采集图像清晰,为主治医生判断患者的病情提供准确的图像与数据<sup>[3]</sup>。

在冠状动脉CT血管造影工作完成后,需要将医学数字成像以及通信数据传输到联影图像处理工作站进行实时数据测量和评价工作,同时也需要确保数据的准确性,后续使用心血管分析软件来对血管动脉造影的数据进行提取,评估检查图像质量<sup>[4]</sup>。

### 1.3 观察指标

记录两组老年病人的图像质量客观评价指标,选取主动脉根部AR、左冠状动脉主干LM、右冠状动脉近段RCA作为兴趣区,测量直径为2mm以上血管的CT值,以兴趣区内CT值的标准差作为图像噪声,之后选取左心肌作为对照区域ROC,测量心肌的CT值以及SD值,为避免误差,则取参数在连续3个层面测量数值的平均值。

记录两组老年病人的图像质量主观评分,参照美国心脏协会冠状动脉分段法将冠状动脉划分为9个节段,对比每个节段图像质量,并评分,3分代表优质图像,2分代表良好的图像,1分代表图像不清晰,不能满足诊断要求。

记录两组老年病人辐射剂量情况,采取设备自动生成的剂量长度乘积DLP,计算有效辐射剂量ED,ED=0.014×DLP。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 21.0软件做统计学处理,以P<0.05代表差异有统计学意义。

## 2 结果

根据调查研究发现,自由呼吸组的主动脉根部图像的SNR、CNR评分均优于屏息组,自由呼吸组有效辐射剂量低于屏息组,P<0.05,两组左冠状动脉主干和右冠状动脉近段的CT值、SNR、CNR以及两组图像质量主观评分比较无明显差异,

P>0.05。具体数据如下所示:

表 1-1 两组老年病人图像质量客观评价对比

组别	屏气组(30例)	自由呼吸组(30例)	t	P
CT <sub>AR</sub> 值	631.7±102.1	660.3±150.5	-0.867	>0.05
SNR <sub>AR</sub>	35.5±7.1	27.9±6.4	4.213	<0.05
CNR <sub>AR</sub>	18.2±3.2	24.4±6.7	-4.673	<0.05
CT <sub>LM</sub> 值	574.1±105.6	620.1±154.3	-1.045	>0.05
SNR <sub>LM</sub>	29.4±15.2	26.5±7.3	0.886	>0.05
CNR <sub>LM</sub>	23.9±10.1	24.6±8.7	-0.249	>0.05
CT <sub>RCA</sub> 值(HU)	531.2±91.4	576.2±142.8	-1.255	>0.05
SNR <sub>RCA</sub>	22.8±10.4	20.5±9.3	0.899	>0.05
CNR <sub>RCA</sub>	28.7±13.4	32.9±13.7	-1.253	>0.05

表 2-2 两组老年病人辐射剂量评估对比

组别	屏气组(30例)	自由呼吸组(30例)	t	P
DLP(mGy·cm)	332.1±162.4	245.2±118.5	2.245	<0.05
ED(mSv)	4.5±2.3	3.4±1.6	2.104	<0.05

屏气组的图像质量主观评分1、2、3分的冠状动脉节段分别有4个(1.5%)、49个(18.9%)、207个(79.6%),自由呼吸组的图像质量主观评分1、2、3分的分别有6个(2.2%)、49个(18.3%)、213个(79.5%),无明显差异,P>0.05。

## 3 讨论

伴随冠状动脉CT血管造影技术的逐步成熟,该技术在临床中得到了广泛应用,在心血管相关疾病的诊断中能发挥重要作用。在多数情况下,CCTA具备与单光子发射计算机断层负荷心肌灌注成像等功能学检查同样的诊断效果,不过在实际应用中还需关注患者身体情况、配合度等,医护人员在为患者实施冠状动脉CT血管造影技术时要为患者简单说明检查中的注意事项,指导患者做好配合工作。传统的CCTA检查需要受检者在语音指令下进行吸气屏气扫描,然而老年病人由于身体机能下降难以配合,部分老年病人还存在肺气肿、肺部纤维化等情况,这可能会导致呼吸不完善,造成屏息时间不足的情况。为顺利推进检查进程,确保检查质量,临床研究提出可让老年病人在自由呼吸状态下实施检查<sup>[5]</sup>。

本次则围绕自由呼吸状态下的老年病人冠状动脉CT血管造影技术的应用可行性进行探究,本次研究通过回顾性分析发现,自由呼吸组老年病人与接受屏息指令的屏息组老年病人检查得到的图像质量呈现一定差异,在图像质量主观评分方面无

明显差异,  $P>0.05$ , 而在图像质量客观评分中的自由呼吸组的主动脉根部图像的 SNR、CNR 评分均优于屏息组, 自由呼吸组有效辐射剂量低于屏息组,  $P<0.05$ , 这与自由呼吸对心率波动影响较小有着一定的关联。320 排探测器 CT 扫描仪采集的心动周期数与心率存在如下关系: 当心率  $<65$  次/min 时; 采集 1 个心动周期, 心率为 65~80 次/min 时采集 2 个心动周期, 心率为 81~117 次/min 时采集 3 个心动周期。而本次纳入研究的

老年病人心率多控制在 65 次/min 以下, 因此, 自由呼吸组的辐射剂量会低于屏息组。

总而言之, 在自由呼吸状态下为老年病人实施 320 排 CCTA 检查能得到较高质量的图像, 符合诊断要求, 能帮助主治医生判断患者的病情, 320 排探测器自由呼吸冠状动脉 CT 血管造影在老年病人中的应用具备可行性与临床推广价值。

### 参考文献:

- [1] 刘甜,张嘉祺,黄波,等.冠状动脉 CT 血管造影与血流储备分数在心肌缺血评估中的应用价值研究[J].中国医药,2025,20(12):1761-1766.
- [2] 唐哲.冠状动脉 CT 血管造影评估心肌梗死患者冠状动脉血管病变程度的价值[J].大医生,2025,10(23):112-114.
- [3] 徐延峰,罗欣欣,吕洪伟,等.冠状动脉 CT 血管造影探索中间支的解剖特征及其对冠状动脉管腔内衰减梯度的影响研究[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2025,23(11):90-92+139.
- [4] 王璇,唐无量,邵海磊,等.320 排探测器自由呼吸冠状动脉 CT 血管造影在老年病人中应用的可行性和临床价值[J].实用老年医学,2024,38(08):792-796.
- [5] 刘瑞瑞,卢璐,李笑石,等.家属陪同模拟场景呼吸训练对冠状动脉 CT 血管造影检查的影响[J].上海护理,2023,23(04):24-27.